

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль 05.06.01 Науки о Земле  
25.00.36 Геоэкология (науки о Земле)  
Инженерная школа природных ресурсов  
Отделение геологии

**Научный доклад об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Микроминеральные образования на листьях тополя как отражение техногенеза

УДК 550.42-022.53:630\*164.5:504.05

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A9-79	Дорохова Любовь Александровна		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ ИШПР	Языков Егор Григорьевич	д.г-м.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель отделения геологии	Гусева Наталья Владимировна	д.г-м.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ ИШПР	Рихванов Леонид Петрович	д.г-м.н.		

Томск – 2020 г.

Ключевые слова: геоэкология, листья тополя, геохимия, микроминералогия, электронная микроскопия, типизация урбанизированных территорий, технология производств и состав микрофаз, специфика минералообразования в листьях, ветровой перенос микроминеральных фаз.

Актуальность работы. По оценке Всемирной организации здравоохранения, проблема загрязнения атмосферного воздуха стоит наиболее остро и является глобальной. Она представляет собой наибольший экологический риск для здоровья, от которого ежегодно умирает более 7 миллионов человек во всем мире. Основным фактором загрязнения являются взвешенные частицы. Размер частиц может быть классифицировать как крупные (10-100 мкм), грубые фракции (от 2,5 до 10 мкм), мелкодисперсные (от 0,1 до 2,5 мкм) или ультрадисперсные или наночастицы ( $\leq 0,1$  мкм). В качестве наиболее важного загрязнителя воздуха выделяют частицы, имеющие размер меньше 10 мкм. Многочисленные исследования показывают, что находящиеся в воздухе твердые частицы с диаметром менее 10 мкм могут глубоко проникать в дыхательную систему, вызывая проблемы со здоровьем и значительно увеличивая смертность. Также ряд эпидемиологических исследований продемонстрировал значительную связь между кратковременным воздействием мелкодисперсных частиц и повышенным риском различных острых сердечно-сосудистых событий, включая сердечную недостаточность, острый инфаркт миокарда, ишемическую болезнь и остановку сердца, аритмию и т.д.

Из-за различных источников воздействия, климатических условий и географического расположения взвешенные частицы различаются по составу. Было показано, что связь между мелкодисперсными частицами, показателями здоровья, и смертности варьируются в зависимости от их состава.

Взвешенные частицы представляет собой смесь органических и неорганических веществ, в том числе канцерогенных органических веществ и токсичных металлов, которые имеют тенденцию к биоаккумуляции. Источниками первичных частиц служат электростанции, автомобили, алюминиевые заводы, цементные заводы и т.д., вторичные образуются в атмосфере через реакции с другими загрязнителями таких, как SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и т.д. (Lei et al., 2006). Выхлопные газы автомобилей сильно влияют на загрязнение твердыми частицами, особенно зимой, когда температурные инверсии увеличивают их концентрацию на дорогах. На увеличение частиц в атмосфере оказывает влияние и процессы урбанизации и индустриализации. Т.о. загрязнение твердыми частицами является актуальной экологической проблемой урбанизированных территорий.

Цель работы заключается в изучении микроминеральных фаз на поверхности и внутри листьев древесной растительности рода тополь, используемых в роли индикаторов

загрязнения воздуха для установления критериев и оценки экологической ситуации в различных населенных пунктах.

Задачи исследования заключаются в проведении анализ состояния вопроса о новообразованных минералах в древесной растительности, их физиологии и анатомическому строению; изучении на электронном микроскопе листьев тополя и определении их минерального и элементного состав, которые отбирались на урбанизированных территориях с различной промышленной специализацией; предложить механизм образования новых минералов на поверхности и внутри листьев древесной растительности; определении минералогических критериев оценки природных и антропогенных факторов, формирующих экологическую ситуацию.

В рамках работы было отобрано более 1700 проб листьев тополя. Все пробы анализировались современными аналитическими методами, такими как нейтронно-активационный анализ, атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии методы с индуктивно связанной плазмой, сканирующая электронная микроскопия с проведением рентгеноспектрального анализа, методы рентгеновской дифрактометрии, методы с использованием ионселективного электрода, «сухое» и «мокрое» озонение.

Работа имеет научную новизну, связанную с изучением индикаторных тонкодисперсных минеральных фаз на урбанизированных территориях; выявлением различий в минеральных ассоциациях микроминеральных фаз в выбросах алюминиевых производств; выявлении роли яров в формировании состава микроминералов на листьях тополя; также установлено, что тополь способен преобразовывать токсичные вещества в инертные минералы.

Работа имеет практическую значимость, которая может быть использована при организации экологического контроля на предприятиях и природоохранных службах; материалы могут использоваться в проведении учебных занятий.

Таким образом, в результате работы исследовано около 50 населенных пунктов. Показано, что урбанизированные территории обладают специфическими минеральными ассоциациями (алюминиевыми, урановыми и т.д.), состав которых определяется видом промышленности и технологическими аспектами. Установлен факт формирования новообразованных минералов (флюорита, гипса, кальцита), предложен механизм их образования.